

## PHOTOCATALYST-FIXING CARBON FIBER MEMBER AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

Publication number: JP2002363858

Publication date: 2002-12-18

Inventor: KURIHARA HIDENORI; KOIZUMI TOMOHITO; IZEKI  
MASAHIRO; TAKIZAWA KIKUO

Applicant: KURIHARA HIDENORI; SANYO ELECTRIC CO

Classification:

- international: B01J35/02; B01J35/06; B01J37/02; D06M11/46;  
A61L9/00; A61L9/20; B01J35/00; B01J37/00;  
D06M11/00; A61L9/00; A61L9/18; (IPC1-7): A61L9/00;  
A61L9/20; D06M11/46; B01J35/02; B01J35/06;  
B01J37/02; D06M101/40

- european:

Application number: JP20010164337 20010531

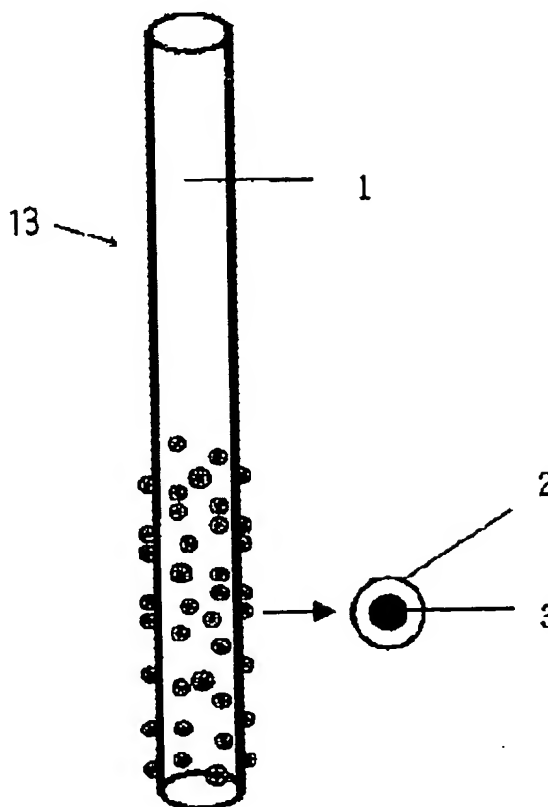
Priority number(s): JP20010164337 20010531

Report a data error here

### Abstract of JP2002363858

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a photocatalyst-fixing carbon fiber member, by which photocatalyst effect of titanium oxide is created in a state in which bacteria, floating substances, etc., are absorbed and decomposition treatment of bacteria, floating substances, etc., can effectively be carried out.

**SOLUTION:** This photocatalyst-fixing carbon fiber member 13 is obtained by fixing titanium oxide 2 to the surface of carbon fiber 1. In the carbon fiber member 13, a plurality of parts in which titanium oxide is fixed and a plurality of parts in which carbon fiber surface is exposed are adjacently distributed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[HOME](#) [PATENTWEB](#) [TRADEMARKWEB](#) [WHAT'S NEW](#) [PRODUCTS&SERVICES](#) [ABOUT MICROPATENT](#)**MicroPatent's Patent Index Database:** [Complete Family of JP2002363858A]

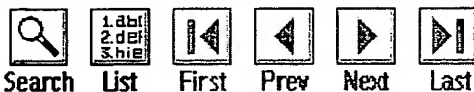
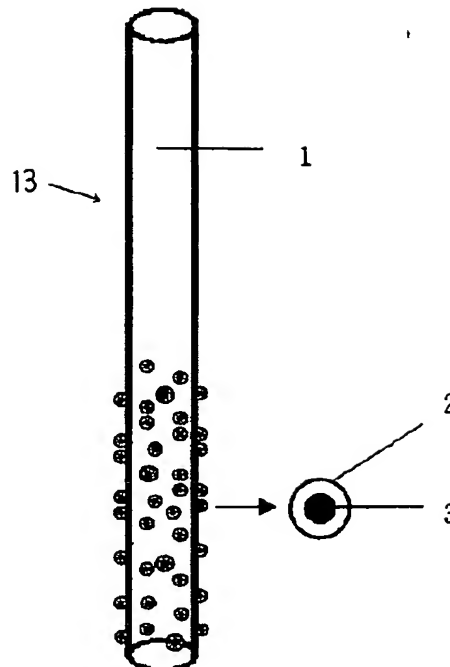
1 record(s) found in the family

Order Selected Patent(s)

**JP2002363858A** ☐ **20021218** [FullText](#)**Title:** (ENG) PHOTOCATALYST-FIXING CARBON FIBER MEMBER AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME**Abstract:** (ENG)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a photocatalyst-fixing carbon fiber member, by which photocatalyst effect of titanium oxide is created in a state in which bacteria, floating substances, etc., are absorbed and decomposition treatment of bacteria, floating substances, etc., can effectively be carried out.

**SOLUTION:** This photocatalyst-fixing carbon fiber member 13 is obtained by fixing titanium oxide 2 to the surface of carbon fiber 1. In the carbon fiber member 13, a plurality of parts in which titanium oxide is fixed and a plurality of parts in which carbon fiber surface is exposed are adjacently distributed.

**Application Number:** JP 2001164337 A**Application (Filing) Date:** 20010531**Priority Data:** JP 2001164337 20010531 A X;**Inventor(s):** KURIHARA HIDENORI ; IZEKI MASAHIRO ; TAKIZAWA KIKUO ; KOIZUMI TOMOHITO**Assignee/Applicant/Grantee:** KURIHARA HIDENORI ; SANYO ELECTRIC CO**Original IPC (1-7):** D06M01146; B01J03502; B01J03506; B01J03702; A61L00900; A61L00920; D06M101**Other Abstracts for This Document:** DERABS C2003-638857**Legal Status:** There is no Legal Status information available for this patent

Copyright © 2002, MicroPatent, LLC. The contents of this page are the property of MicroPatent LLC including without limitation all text, html, asp, javascript and xml. All rights herein are reserved to the owner and this page cannot be reproduced without the express permission of the owner.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-363858

(P2002-363858A)

(43) 公開日 平成14年12月18日 (2002. 12. 18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
D 0 6 M 11/46		B 0 1 J 35/02	H 4 C 0 8 0
B 0 1 J 35/02			J 4 G 0 6 9
		35/06	L 4 L 0 3 1
35/06		37/02	1 0 1 C
37/02	1 0 1	A 6 1 L 9/00	C
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-164337(P2001-164337)

(22) 出願日 平成13年5月31日(2001. 5. 31)

(71) 出願人 399082391

栗原 英紀

埼玉県深谷市東方町3丁目3番地3

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 栗原 英紀

埼玉県深谷市東方町3丁目3番地3

(72) 発明者 小泉 友人

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(74) 代理人 100098361

弁理士 雨笠 敬

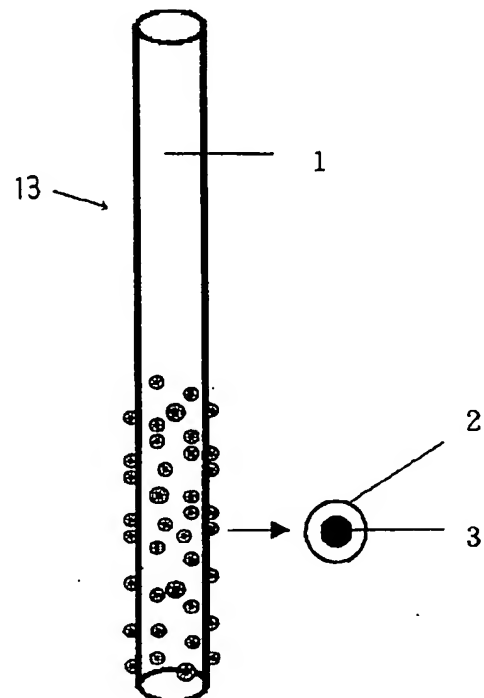
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光触媒固定化炭素繊維部材及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 細菌や浮遊物質などを吸着した状態で酸化チタンの光触媒効果を発生させ、効率的に分解処理することができるようにした光触媒固定化炭素繊維部材を提供する。

【解決手段】 光触媒固定化炭素繊維部材13は、炭素繊維1表面に酸化チタン2を固定化して成るものであって、酸化チタンが固定化された複数の部分と、炭素繊維表面が露出した複数の部分とが隣接して分布している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 炭素繊維表面に酸化チタンを固定化して成る炭素繊維部材であって、前記酸化チタンが固定化された複数の部分と、前記炭素繊維表面が露出した複数の部分とが隣接して分布していることを特徴とする光触媒固定化炭素繊維部材。

【請求項 2】 炭素繊維表面に酸化チタンを固定化して成る炭素繊維部材であって、前記酸化チタンが前記炭素繊維表面に分散して固定化され、前記酸化チタンが固定化された部分以外の前記炭素繊維表面が露出していることを特徴とする光触媒固定化炭素繊維部材。

【請求項 3】 炭素繊維表面に酸化チタンを固定化して成る炭素繊維部材であって、前記酸化チタンが前記炭素繊維表面に疎らに固定化され、前記酸化チタンが固定化された部分以外の前記炭素繊維表面が露出していることを特徴とする光触媒固定化炭素繊維部材。

【請求項 4】 炭素繊維表面に酸化チタンを固定化して成る炭素繊維部材であって、前記酸化チタンが前記炭素繊維表面に斑点状に固定化され、前記酸化チタンが固定化された部分以外の前記炭素繊維表面が露出していることを特徴とする光触媒固定化炭素繊維部材。

【請求項 5】 ソルーゲル法により光触媒固定化炭素繊維部材を製造する方法であって、所定濃度のチタニアゾルに酸化チタン微粒子種晶を添加した後、当該チタニアゾルに炭素繊維を浸漬することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 の光触媒固定化炭素繊維部材の製造方法。

【請求項 6】 前記チタニアゾルの濃度を 0.1 重量%以上 5.0 重量%以下とすると共に、前記酸化チタン微粒子種晶の粒子径を 10 nm 以上 50 nm 以下とし、前記炭素繊維表面に固定化される酸化チタンの粒子径を 100 nm 以下とすることを特徴とする請求項 5 の光触媒固定化炭素繊維部材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、殺菌、脱臭などの機能を有する光触媒固定化炭素繊維部材及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より酸化チタンは、紫外線 (UV) の照射を受けて殺菌・脱臭などの反応を進行させる光触媒として知られているが、その場合酸化チタンは、ソルーゲル法、バインダー接着法、スパッタリング法などにより基材に固定化されて抗菌・防臭効果が付与された材料とされ、病院や食品工場、貯水タンクなどにける殺菌・脱臭に利用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、係る酸化チタンが固定化された材料において積極的に殺菌反応、脱臭反応などを進行させるためには、当該材料に常時紫外線を照射しなければならず、紫外線発光のために消費される電力のため、ランニングコストが高騰すると共に、エネルギーロスも発生する問題があった。

【0004】 係る問題は積極的に細菌や浮遊物質などを吸着しておいて紫外線を照射することで解決可能である。ここで、炭素繊維は、係る細菌などの高い吸着性能を有しており、0.7 V (vs. SCE) 程度の低電圧を印加するだけで細菌や浮遊物質などを吸着し、失活させることが可能である。従って、係る炭素繊維を基材として用い、その表面に酸化チタンを固定化すると共に、炭素繊維に細菌などを吸着させた状態で紫外線を照射すれば、効率的な殺菌・脱臭を生起させることが期待できる。

【0005】 しかしながら、炭素繊維の表面全体を酸化チタンで被ってしまうと、今度は炭素繊維に細菌などを吸着できなくなる。一方で、従来の酸化チタンの固定化方法では、基材表面全体に酸化チタンを固定化してしまうため、炭素繊維を用いることによる細菌などの吸着機能と酸化チタンによる光触媒機能とを組み合わせることができなかった。

【0006】 本発明は、係る従来の技術的課題を解決するために成されたものであり、細菌や浮遊物質などを吸着した状態で酸化チタンの光触媒効果を発生させ、効率的に分解処理することができるようにした光触媒固定化炭素繊維部材及びその製造方法を提供するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明の光触媒固定化炭素繊維部材は、炭素繊維表面に酸化チタンを固定化して成るものであって、酸化チタンが固定化された複数の部分と、炭素繊維表面が露出した複数の部分とが隣接して分布していることを特徴とする。

【0008】 請求項 2 の発明の光触媒固定化炭素繊維部材は、炭素繊維表面に酸化チタンを固定化して成るものであって、酸化チタンが炭素繊維表面に分散して固定化され、酸化チタンが固定化された部分以外の炭素繊維表面が露出していることを特徴とする。

【0009】 請求項 3 の発明の光触媒固定化炭素繊維部材は、炭素繊維表面に酸化チタンを固定化して成るものであって、酸化チタンが炭素繊維表面に疎らに固定化され、酸化チタンが固定化された部分以外の炭素繊維表面が露出していることを特徴とする。

【0010】 請求項 4 の発明の光触媒固定化炭素繊維部材は、炭素繊維表面に酸化チタンを固定化して成るものであって、酸化チタンが炭素繊維表面に斑点状に固定化され、酸化チタンが固定化された部分以外の炭素繊維表面が露出していることを特徴とする。

【0011】 請求項 5 の発明の製造方法は、ソルーゲル

法により請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 の光触媒固定化炭素繊維部材を製造する方法であって、所定濃度のチタニアゾルに、酸化チタン微粒子種晶を添加した後、当該チタニアゾルに炭素繊維を浸漬することを特徴とする。

【0012】請求項 6 の発明の製造方法は、上記においてチタニアゾルの濃度を 0.1 重量%以上 5.0 重量%以下とすると共に、酸化チタン微粒子種晶の粒子径を 10 nm 以上 50 nm 以下とし、炭素繊維表面に固定化される酸化チタンの粒子径を 100 nm 以下とすることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】次に図面に基づき、本発明の一実施形態を詳述する。図 1 は本発明の光触媒固定化炭素繊維部材の斜視図を示している。本発明の光触媒固定化炭素繊維部材を構成する炭素繊維 1 の表面には、ゾルゲル法により、図 1 に示すように粒子状の酸化チタン 2 が斑点状に分散して疎らに固定化されている。この酸化チタン 2 は酸化チタン微粒子 3 を種晶としてその周囲にチタニアゾルが粒子状に集合したものである。

【0014】このように炭素繊維 1 の表面には酸化チタン 2 が斑点状に分散して疎らに固定化されているため、酸化チタン 2 が固定化されていない炭素繊維 1 の表面は露出している。そして、この炭素繊維 1 の表面が露出した部分と酸化チタン 2 が固定化された部分とが複数存在しており、それらが隣接し、且つ、近接した状態で分布している。

【0015】ここで、使用する酸化チタン 2 としては、光触媒活性の高いアナターゼ型酸化チタンであることが好ましい。また、当該光触媒活性を効率良く作用させるためには、酸化チタンと炭素繊維 1 の表面が露出した部分が固着した細菌などが接近していることが好ましい。そこで、種晶となる酸化チタン微粒子 3 としては、粒子径 10 nm 以上 50 nm 以下のものを用い、酸化チタン 2 の粒子径を 100 nm 以下として、酸化チタン 2 が固定化された部分と炭素繊維 1 の表面が露出した部分とが近接するようにしている。

【0016】尚、細菌や浮遊物質などはマイナスに帯電している場合が多く（プラスに帯電しているものもある）、光触媒固定化炭素繊維部材に電位を印加して細菌などを一方の極に固着させるものであるため、図 1 の炭素繊維 1 における上下両端間に電位を印加する場合には、酸化チタン 2 は炭素繊維 1 の片側（図 1 では下半分）に固定化されていれば十分である。

【0017】次に、係る光触媒固定化炭素繊維部材の製造方法につき、図 2 を用いて説明する。図 2 は本発明の光触媒固定化炭素繊維部材の製造装置の概略図を示している。この製造方法はゾルゲル法によって炭素繊維 1 に酸化チタン 2 を固定化するものであり、製造工程では図 2 におけるチタニアゾル 4 の調整が最も重要である。

【0018】（1）チタニアゾル製造工程

本発明におけるチタニアゾル 4 は、チタンテトライソプロポキシド、2-プロパノール、水及び塩酸から成り、それぞれのモル組成比は、0.05～0.5:10:0.5～1:0.3 の範囲とする。また、超音波照射及び攪拌により濃度を一様（均一）に保つことが好ましい。

【0019】実施例では、図 2 の密閉容器 12 内で、チタンテトライソプロポキシド（和光純薬工業社製）2.5 ml を、2-プロパノール（和光純薬工業社製）25 ml で希釈した後、1 時間攪拌した。この溶液を第 1 液とする。

【0020】次に、2-プロパノール（和光純薬工業社製）100 ml と、純水 2.0 ml と、塩酸（和光純薬工業社製）1.0 ml とを混合し、この溶液を第 2 液とする。そして、この第 2 液を密閉容器 12 内の第 1 液に、ピュレットを用いて 1.0 ml/分で滴下し、チタニアゾル 4 を得た。

【0021】（2）酸化チタン微粒子分散液の製造工程及び酸化チタン添加工程

次に、このチタニアゾル 4 に、種晶となる酸化チタン微粒子 3 を添加する。この酸化チタン微粒子 3 は光触媒活性の高いアナターゼ型酸化チタンであって、前述の如く 10 nm～50 nm の粒子径のもので、2-プロパノール分散性の高いものが好ましい。

【0022】実施例では、上述の如く生成したチタニアゾル 4 を攪拌しながら、アナターゼ型二酸化チタン（日本エアゾル社製 P 25）1.2 g を当該チタニアゾル 4 中に添加する。そして、10 分間超音波を照射し、酸化チタン微粒子 3 の凝集を解いて、酸化チタン微粒子分散液を得た（図 2）。次に、密閉容器 12 内のチタニアゾル 4 に、攪拌しながら上記酸化チタン微粒子分散液を添加する。

【0023】（3）炭素繊維の浸漬工程

次に、このようにチタニアゾル 4 に酸化チタン微粒子分散液を添加してから 10 分経過後、当該溶液に炭素繊維 1 をその掴み部分のみ残して 5 分～10 分間浸漬する。この浸漬開始時間が早すぎると、酸化チタン微粒子 3（種晶）の周囲にチタニアゾル 4 が粒子状に集合して生成される酸化チタン 2 の成長が不十分となって、炭素繊維 1 の表面をチタニアゾル 4 が覆う割合が高くなり、逆に浸漬開始時間が遅過ぎると、十分成長して粒子径が大きくなった酸化チタン 2 が炭素繊維 1 に固定化されるので、酸化チタン 2 と炭素繊維 1 に固着した細菌とが接近し難くなる。

【0024】また、浸漬時間が長いと炭素繊維 1 の表面が酸化チタン 2 によって覆われ、炭素繊維 1 の表面が露出部分が少なくなってしまう、逆に浸漬時間が短いと酸化チタン 2 と炭素繊維 1 との結合が不十分となり、酸化チタン 2 が炭素繊維 1 から剥がれてしまう危険性が生じ

る。従って、炭素繊維 1 の浸漬開始時間及び浸漬時間は前述の如き 100 nm 以下の粒子径の酸化チタン 2 が炭素繊維 1 の表面に疎らに分散して分布する時間とする。

【0025】更に、炭素繊維 1 の溶液からの引き上げ速度は 1 cm/分以下であることが好ましい。引き上げ速度が増すにつれて炭素繊維 1 とチタニアゾル 4 との接着性が低下するからである。尚、抓み部分を残したのは、前述の如く炭素繊維 1 の片側に酸化チタン 2 を固定化すれば十分であるためにであり、この抓み部分が残されることによって製造作業性は改善される。

【0026】実施例では、密閉容器 12 内のチタニアゾルに、攪拌しながら酸化チタン微粒子分散液を添加し、10 分経過後、炭素繊維 1 (東レ社製 T300) を 10 分間浸漬した。その後、引き上げ速度 1 cm/分で当該炭素繊維 1 を当該溶液から引き上げた。

【0027】(4) 乾燥・熱処理工程

次に、溶液から引き上げた炭素繊維 1 を熱処理する。この熱処理温度は +500℃～+800℃が好ましい。+400℃以下では焼結が不十分で酸化チタン 2 が炭素繊維 1 から離脱し易くなり、+900℃以上では酸化チタン 2 の構造が光触媒活性の高いアナターゼ型から光触媒活性の低いルチル型に変化するためである。

【0028】実施例では引き上げた炭素繊維 1 を電気炉に入れ、+550℃で 1 時間焼結し、光触媒 (酸化チタン) 固定化炭素繊維部材を得た。

【0029】(5) 光触媒活性試験

このように製造された光触媒固定化炭素繊維部材の光触媒活性を、図 3 に示す光触媒活性試験装置にて試験した。尚、図中 9 はベンゼン 0.5 mmol/l の試料、13 は光触媒固定化炭素繊維部材であり、光触媒活性試験装置内に設置されている。また、5 はサンプリングコック、6 はポンプ、7 はコックであり、8 は紫外線 (UV) 発生装置としてのブラックライトである。

【0030】このブラックライト 8 により光触媒固定化炭素繊維部材 13 に紫外線 (UV) を照射し、ベンゼン濃度の変化を測定したものが図 4 のグラフである。図 5 中 10 のラインは酸化チタンのみを用いた場合のベンゼン濃度の変化を示し、11 は本発明の光触媒固定化炭素繊維部材 13 を用いた場合のベンゼン濃度の変化を示している。この図から明らかな如く、本発明の光触媒固定化炭素繊維部材 13 によれば、炭素繊維 1 の表面が露出している部分でベンゼンを吸着し、その濃度が急速に低下した後、飽和吸着後も酸化チタン 2 の光触媒反応による分解により、持続的に分解が進行していることが分かった。

【0031】即ち、本発明の光触媒固定化炭素繊維部材

(13) に電位を印加すれば、電気泳動及び静電吸着によって細菌や浮遊物質を炭素繊維 1 の露出している表面に積極的に固着できる。そして、固着が飽和した時点で電位の印加から紫外線照射に切り替えれば、酸化チタン 2 による光触媒反応で、炭素繊維 1 表面に固着した細菌などを積極的に分解することができる。

【0032】これにより、炭素繊維 1 の吸着機能と酸化チタン 2 の光触媒機能とを有効に組み合わせることが可能となる。そして、細菌などを固着してから酸化チタン 2 による光触媒反応を開始することができるので、紫外線の照射は短時間で済むようになり、エネルギーロスが少なくなってランニングコストも抑制することが可能となる。

【0033】尚、上記実施例で示した各材料はそれに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0034】

【発明の効果】以上の詳述した如く本発明の光触媒固定化炭素繊維部材によれば、電位を印加することで、電気泳動及び静電吸着により、細菌や浮遊物質を露出している炭素繊維表面に積極的に固着できると共に、固着が飽和した時点で電位の印加から紫外線照射に切り替えることで、光触媒反応により当該固着した細菌などを積極的に分解することができるようになり、炭素繊維の吸着機能と酸化チタンの光触媒機能を効果的に組み合わせることが可能となる。更に、細菌などが固着してから光触媒反応を開始することが可能となるので、紫外線照射は短時間で済むようになり、エネルギーロスを低減してランニングコストを抑えることもできるようになるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の光触媒固定化炭素繊維部材の斜視図である。

【図 2】本発明の光触媒固定化炭素繊維部材の製造装置の概略図である。

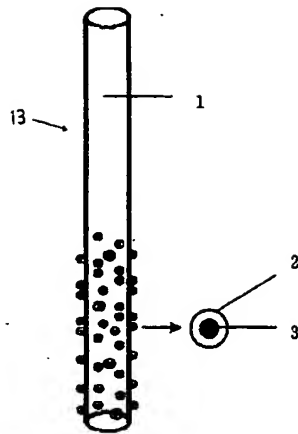
【図 3】光触媒活性試験装置の構成を示す図である。

【図 4】図 3 の試験装置による試験結果を示す図である。

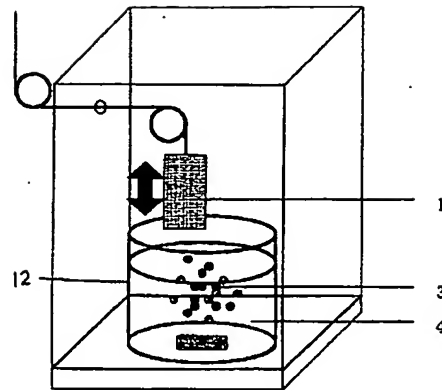
【符号の説明】

- 1 炭素繊維
- 2 酸化チタン
- 3 酸化チタン微粒子
- 4 チタニアゾル
- 8 ブラックライト
- 13 光触媒固定化炭素繊維部材

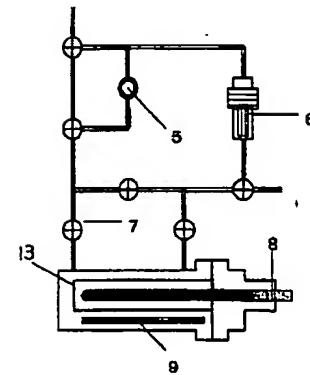
【図1】



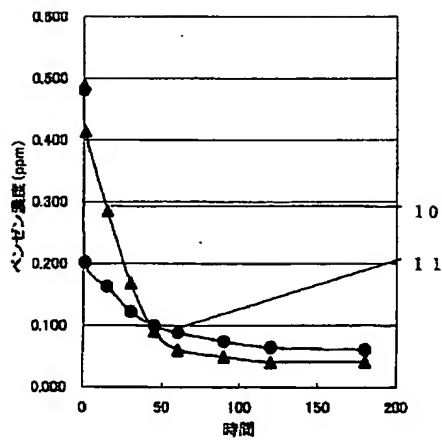
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

// A 6 1 L 9/00

A 6 1 L 9/20

9/20

D 0 6 M 101:40

D 0 6 M 101:40

11/12

(72) 発明者 井関 正博

F ターム (参考) 4C080 AA10 BB02 BB05 CC01 HH05

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

JJ05 KK08 LL10 MM02 NN01

洋電機株式会社内

QQ03

(72) 発明者 滝沢 貴久男

4G069 AA03 AA08 BA04A BA04B

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

BA08A BA08B BA48A CA01

洋電機株式会社内

CA17 DA06 EA03X EB18X

EB19 EC22Y EC30 FA03

FB15 FB16 FB18

4L031 AA27 AB01 BA09 DA12